

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-141262

(43)Date of publication of application : 20.05.1994

(51)Int.CI.

H04N 5/64  
G02F 1/13  
H04N 9/12

(21)Application number : 04-287695

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1992

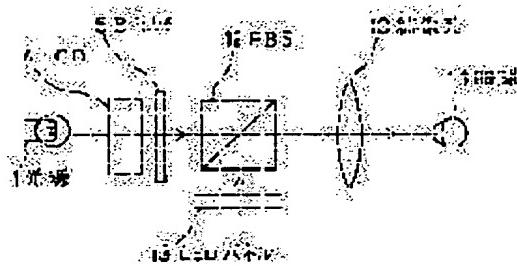
(72)Inventor : TOKUHASHI ARINORI  
OGASAWARA YUJI  
SHIMADA NAOTO  
IMAI SATOSHI

## (54) HEAD MOUNTED DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve a resolution, and to display a bright color image by integrating a liquid crystal display with a light emitting diode whose picture pitch can be made finer than the liquid crystal display, and making the entire pitch fine.

**CONSTITUTION:** The blue picture of three original color pictures is displayed by a liquid crystal display 4, the residual red and green pictures are displayed by a light emitting diode panel 13 or a light emitting diode array, and both pictures are composited by a polarizing beam splitter 12, and displayed as the color picture. Thus, only one liquid crystal display 4 is illuminated by a light source 1, so that the blue picture can be brightly displayed. And also, the picture of the higher resolution can be displayed by the light emitting diode panel 13 than the liquid crystal display 4, so that the red and green pictures can be displayed with the higher resolution than those pictures displayed by only the liquid crystal display.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-141262

(43)公開日 平成6年(1994)5月20日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N 5/64	5 1 1 A	7205-5C		
G 02 F 1/13	5 0 5	7348-2K		
H 04 N 9/12		8943-5C		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

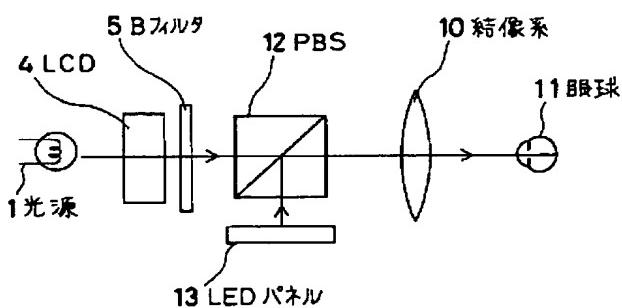
(21)出願番号	特願平4-287695	(71)出願人	000000376 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22)出願日	平成4年(1992)10月26日	(72)発明者	徳橋有紀 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン パス光学工業株式会社内
		(72)発明者	小笠原裕司 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン パス光学工業株式会社内
		(72)発明者	島田直人 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン パス光学工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 菊澤 弘 (外7名)
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 頭部装着型ディスプレイ装置

(57)【要約】

【目的】 画素ピッチが液晶ディスプレイより微細化できる発光ダイオードと組み合わせて、全体のピッチを微細化して解像力の向上と共に、明るいカラー像を表示する。

【構成】 三原色の中のブルー画像を液晶ディスプレイ4により表示し、残りのレッドとグリーの画像を発光ダイオードパネル13又は発光ダイオードアレイによって表示し、両画像を偏光ビームスプリッター12により合成してカラー画像として表示する。光源1により1枚の液晶ディスプレイ4のみを照明すればよく、ブルー画像を明るく表示できる。また、発光ダイオードパネル13等は、液晶ディスプレイ4に比べて高解像の画像を表示できるので、レッドとグリーの画像を液晶ディスプレイのみを用いる場合に比べてより高解像で表示できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光の三原色の中、1つの原色によって映像を表示する液晶ディスプレイと、残り2つの原色によって映像を表示する発光ダイオードと、から成る映像表示手段と、

前記液晶ディスプレイによって形成された画像と前記発光ダイオードによって形成された画像とを合成する光束合成手段と、

前記光束合成手段によって合成された画像を観察者の眼球に投影するための光学素子と、

を有することを特徴とする頭部装着型ディスプレイ装置。

【請求項2】 光の三原色の中、1つの原色によって映像を表示する液晶ディスプレイと、

光の三原色の中、残り2つの原色によって映像を表示する発光ダイオードパネル又は発光ダイオードアレイからなる発光ダイオード装置と、

前記発光ダイオード装置から出射される光を走査するために設けられた走査手段と、

前記走査手段と連動して前記発光ダイオード装置の発光ダイオードの発光を制御する制御手段と、

前記発光ダイオード装置によって形成された画像と前記液晶ディスプレイによって形成された画像とを合成する光束合成手段と、

を有することを特徴とする頭部装着型ディスプレイ装置。

【請求項3】 前記液晶ディスプレイによって表示される画像が、前記光の三原色の中の青色(B)であり、前記発光ダイオード又は発光ダイオード装置によって表示される画像が、前記光の三原色中の赤色(R)と緑色(G)である、

ことを特徴とする請求項1又は2記載の頭部装着型ディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、頭部装着型ディスプレイ装置に関し、特に、カラー表示可能な頭部装着型ディスプレイ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 バーチュアルリアリティ用、あるいは、一人で大画面の映像を楽しむことができるようになると目的として、ヘルメット型、ゴーグル型の頭部装着型ディスプレイ装置の開発が進められている。

【0003】 頭部装着型ディスプレイ装置は、基本的には、液晶表示素子のような2次元表示素子に表示された映像を左右一対の凹面鏡等の接眼光学系を介して左右の眼に導いて表示することにより、小型の表示装置で大画面の迫力が得られると共に、両眼視差による像の違いを考慮した映像を左右の2次元表示素子各々に表示することにより、立体感を持った映像を見ることができるもの

である。

【0004】 ところで、カラー表示得るため、液晶パネル1枚による表示では、カラー化した場合に解像度が足らない。なぜなら、1枚のパネルにR(レッド)とB(ブルー)の画素を持つR+Bの液晶パネルでは、R、Bそれぞれのピッチが粗くなる。一般には、R(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)それぞれの画素ピッチが同一であることが望ましいが、R、Bの粗いピッチに視感度の最も高いGのピッチも一致させることになり、解像力があまり向上しない。そこで、2枚の液晶パネルを用いる方法がある(特開昭62-143087号、特開平4-127140号)。例えば、図9に光路図を示すように、B(ブルー)の液晶表示パネル4とR(レッド)+G(グリーン)の液晶表示パネル8の像をダイクロイックミラー6で合成させる。なお、図中、1は光源、2は光源1からの光をBとR+Gの波長の光に分割するダイクロイックミラー、3はミラー、5はブルーの光を通すBフィルタ、7はミラー、9はレッドとグリーンの光を通す(R+G)フィルタ、10はレンズ、11は眼球である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、2枚の液晶パネルを用いる場合、液晶表示パネル4と8の2枚分のバックライトを得るために、1個の光源1からの光をダイクロイックミラー2で2分割する必要があり、そのための光学系は高価であり、小型化も行き難く、また、十分な光量が得られないおそれもある。

【0006】 本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、画素ピッチが液晶ディスプレイより微細化できる発光ダイオードと組み合わせて、全体のピッチを微細化して解像力の向上を図ると共に、明るいカラー像を表示できる頭部装着型ディスプレイ装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する本発明の頭部装着型ディスプレイ装置は、光の三原色の中、1つの原色によって映像を表示する液晶ディスプレイと、残り2つの原色によって映像を表示する発光ダイオードと、から成る映像表示手段と、前記液晶ディスプレイによって形成された画像と前記発光ダイオードによって形成された画像とを合成する光束合成手段と、前記光束合成手段によって合成された画像を観察者の眼球に投影するための光学素子と、を有することを特徴とするものである。

【0008】 もう1つの本発明の頭部装着型ディスプレイ装置は、光の三原色の中、1つの原色によって映像を表示する液晶ディスプレイと、光の三原色の中、残り2つの原色によって映像を表示する発光ダイオードパネル又は発光ダイオードアレイからなる発光ダイオード装置と、前記発光ダイオード装置から出射される光を走査す

るために設けられた走査手段と、前記走査手段と連動して前記発光ダイオード装置の発光ダイオードの発光を制御する制御手段と、前記発光ダイオード装置によって形成された画像と前記液晶ディスプレイによって形成された画像とを合成する光束合成手段と、を有することを特徴とするものである。

【0009】これらの場合、液晶ディスプレイによって表示される画像が、光の三原色の中の青色（B）であり、発光ダイオード又は発光ダイオード装置によって表示される画像が、光の三原色の中の赤色（R）と緑色（G）であるようにするのが望ましい。

#### 【0010】

【作用】本発明においては、三原色の中の1つの原色画像を液晶ディスプレイにより表示し、残りの2つの原色画像を発光ダイオード又は発光ダイオード装置によって表示し、両画像を光束合成手段により合成してカラー画像として表示するので、光源により1枚の液晶ディスプレイのみを照明すればよく、その原色の画像を明るく表示できる。また、発光ダイオード又は発光ダイオード装置は、液晶ディスプレイに比べて高解像の画像を表示できるので、他の2つの原色画像を液晶ディスプレイのみを用いる場合に比べてより高解像で表示できる。したがって、全体のカラー画像がより明るくより高解像となる。

#### 【0011】

【実施例】以下、本発明の頭部装着型ディスプレイ装置の実施例の説明の前に、その表示の基本を説明すると、表示色がB（ブルー）のLCD（液晶ディスプレイ）と、表示色がR（レッド）+G（グリーン）のLED（発光ダイオード）パネル（2次元LEDアレイ）を用いる。このようにすると、光源は視感度の最も低いBのLCD1枚を照明すればよく、Bについて十分な明るさを得ることができる。また、人間の最も視感度の高いGの像とRの像は、LCDより高解像で表示できるLEDに表示し、LCDの像とLEDの像を光束合成手段で合成することにより、明るい高解像のカラーディスプレイを得ることができる。

【0012】また、R+GのLEDパネルの代わりに、R及びG又はR+GのLEDアレイを用いる。LED又はその出射光を走査装置で振り、これに連動してLEDをコントロールして、R及びGの表示を行い、走査されたLEDの像とLCDの像とを光束合成手段で合成する。LEDはスイッチング速度が速いので、走査して像を形成することが可能である。

【0013】以下、本発明のいくつかの実施例を図面を参照にして説明する。図1は本発明の頭部装着型ディスプレイ装置の第1実施例の何れか一方の眼側の光学系の概略の構成を示す光路図であり、光源1により照明される光路中にB（ブルー）像を表示するLCD4を配置し、その透過側にBの波長のみを通過させるBフィルタ

5を設ける。LCD4によって表示されたB成分の画像はPBS（偏光ビームスプリッター）12を透過して結像系10により眼球11の網膜上に結像する。一方、R（レッド）像とG（グリーン）像を表示するLEDパネル13からのRとG成分の画像光の一部はPBS12で反射されてB成分の画像と合成され、結像系10により同様に眼球11の網膜上に結像する。LCD4からの光は直線偏光しているのでPBS12を透過する際の光量ロスは少なく、視感度の低いBの画像を十分明るく表示することができる。なお、十分な明るさが得られれば、PBS12の代わりにハーフミラーを用いてもよい。

【0014】この方式では、光源1はB成分表示LCD4を照明するだけなので、従来のように光分岐手段は必要なく、小型で安価な高解像ディスプレイ装置を構成することができる。

【0015】次に、図2を参照にして第2実施例について説明する。図1の場合と同様、光源1により照明される光路中にB像表示LCD4が配置され、Bフィルタ5を通過したB成分の画像はPBS12を透過して結像系10により眼球11上に結像する。また、Rの1次元LEDアレイ14とGの1次元LEDアレイ15は近接して設置され、両者は一体になって、図3の模式的斜視図に示すように、キャナ16によりアレイ14、15に直交する方向に空間的に走査される。LEDアレイ14、15からの光の一部は、PBS12で反射されて、結像系10により眼球11の網膜上に結像する。LEDアレイ14、15の点滅は、キャナ16と連動したLEDコントローラ17によって制御される。LEDアレイ14、15を同時に矢印の方向に往復走査してそれに連動して点滅制御することにより、2次元の画像に対応して表示することができる。ただし、LEDアレイ14と15は空間的に一定間隔離間しているので、図4に走査画面を模式的に示すように、RとGはある時間差 $\Delta t$ をもって、同じ位置の画像を表示するようにする。つまり、時刻tのRの像及び時刻t+ $\Delta t$ のGの像が重なって、n本目のR+Gの画像を形成している。

【0016】LCD4からの光は直線偏光しているのでPBS12を透過する際の光量ロスは少なく、視感度の低いBの画像を十分明るく表示することができる。また、LEDアレイ14、15からの光は十分強いので、PBS12で多少のロスがあつても問題にならない。なお、光量によっては、PBS12の代わりにハーフミラーを用いてもよい。何れの場合も、必要に応じて減光フィルタ等を挿入する。

【0017】さらに、図5に第3実施例の要部を示す。この場合、LEDアレイ14、15を直線的に往復移動させて走査するのではなく、同図(a)に示すように、円弧状に往復走査させることもでき、また、同図(b)に示すように、LEDアレイ14、15を一体にして回転走査させてもよい。後者の場合、表示面以外に達する光

を遮蔽するために、遮光板18を周囲に配置する。

【0018】また、LEDアレイ14、15でなく、PBS12を光軸に直交する軸の周りで振るようにして走査してもよい。その場合、LCD4からの像がずれるおそれがあるので、図5のようなキューブ型のPBS12でなく、可能な限り薄い平板型のPBSを用いるの望ましい。

【0019】図6に第4実施例の要部を示す。この場合は、ミラー19を介してLEDアレイ14、15からの光をPBS12へ入射させるようにし、ミラー19を例えば図(a)のように、矢印の方向に直線的に振動させることで、LEDアレイ14からの光を走査する。また、図(b)のように、回転振動させてもよい。この場合は、図5の場合に比較して、ミラー19の動きに必要な空間が小さくてすむ。なお、平面ミラー19の代わりにポリゴンミラーを使用してもよい。この実施例では、LCD4やLEDアレイ14、15の回路を一ヵ所に集めることができる配置上のメリットがある。

【0020】次に、LEDアレイに関する第5実施例について説明する。2つのLEDアレイ14、15の代わりに、図7(a)に示すように、RのLEDとGのLEDを交互に配置したLEDアレイ20を用いてもよく、RとGで時間差なく走査でき、点滅制御が容易になる。また、図7(b)のように、RとGのLED列を隣接して配置した2列のLEDアレイ21、及び、図7(c)のように、RとGのLEDを隣接する2列間で千鳥足状に配置したLEDアレイ22では、列と列の間隔が十分に狭く、1つの素子とみなすことができる。これらの場合は、図7(a)に比べ、アレイ方向の解像度はより高い。図7(b)、(c)の場合、走査は、図8に示すように、一列分ずつずらして順次行えばよいので、アレイに直交する方向の解像度が低下することはない。

【0021】以上、本発明の頭部装着型ディスプレイ装置をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、全ての実施例において、PBSの代わりにハーフミラーを用いてもよい。また、LEDの配置方向とその走査方向は、必ずしも図の方向でなくともよく、例えば図3において、LEDアレイ14、15を光軸の周りで90度回転して、左右方向に走査するようにしてもよい。

#### 【0022】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の頭部装着型ディスプレイ装置によると、三原色の中の

1つの原色画像を液晶ディスプレイにより表示し、残りの2つの原色画像を発光ダイオード又は発光ダイオード装置によって表示し、両画像を光束合成手段により合成してカラー画像として表示するので、光源により1枚の液晶ディスプレイのみを照明すればよく、その原色の画像を明るく表示できる。また、発光ダイオード又は発光ダイオード装置は、液晶ディスプレイに比べて高解像の画像を表示できるので、他の2つの原色画像を液晶ディスプレイのみを用いる場合に比べてより高解像で表示できる。したがって、全体のカラー画像がより明るくより高解像となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の頭部装着型ディスプレイ装置の第1実施例の何れか一方の眼側の光学系の概略の構成を示す光路図である。

【図2】第2実施例の何れか一方の眼側の光学系の概略の構成を示す光路図である。

【図3】第2実施例の要部の模式的斜視図である。

【図4】第2実施例の走査画面を模式的に示す図である。

【図5】第3実施例の要部を示す断面図である。

【図6】第4実施例の要部を示す断面図である。

【図7】第5実施例のLEDアレイの配置を示す図である。

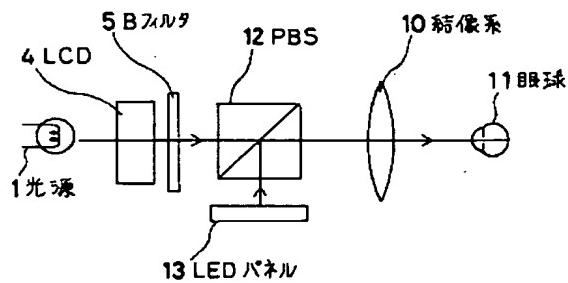
【図8】第5実施例の走査方式を説明するための図である。

【図9】従来の頭部装着型ディスプレイ装置の1例の光路図である。

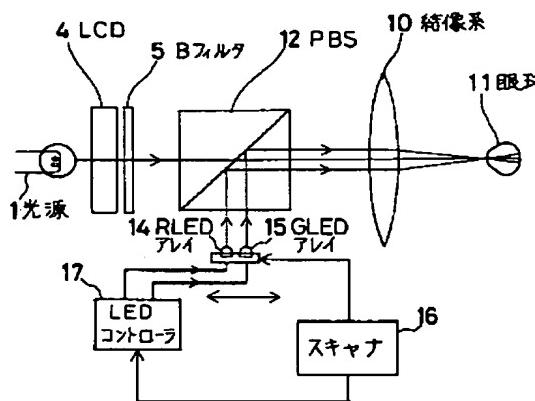
#### 【符号の説明】

- |    |                |
|----|----------------|
| 30 | 1…光源           |
|    | 4…LCD          |
|    | 5…Bフィルタ        |
|    | 10…結像系         |
|    | 11…眼球          |
|    | 12…PBS         |
|    | 13…LEDパネル      |
|    | 14…Rの1次元LEDアレイ |
|    | 15…Gの1次元LEDアレイ |
|    | 16…スキャナ        |
| 40 | 17…LEDコントローラ   |
|    | 18…遮光板         |
|    | 19…ミラー         |
|    | 20～22…LEDアレイ   |

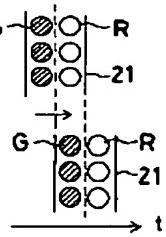
【図1】



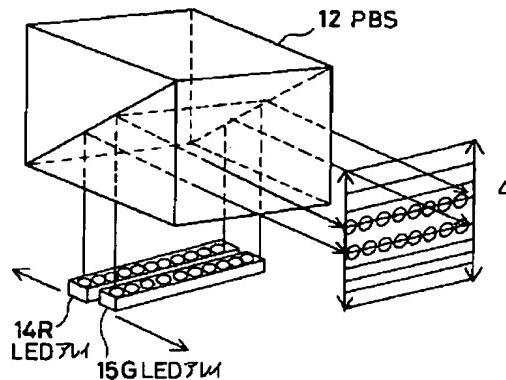
【図2】



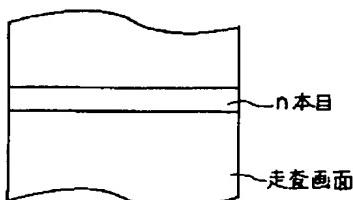
【図8】



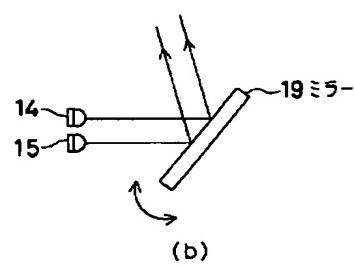
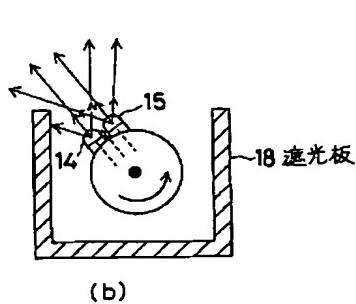
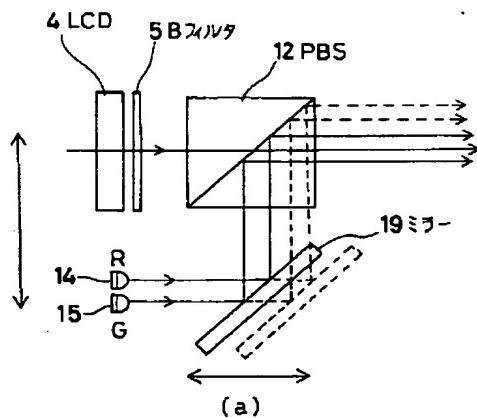
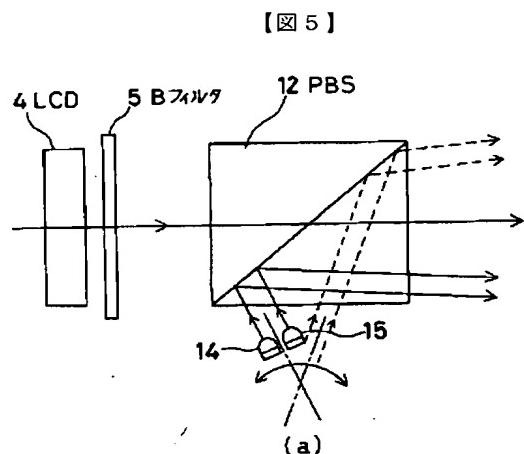
【図3】



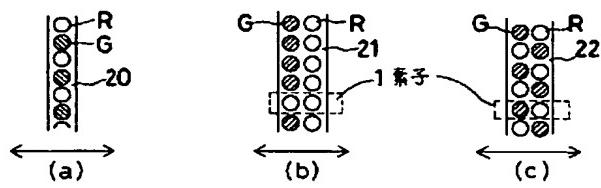
【図4】



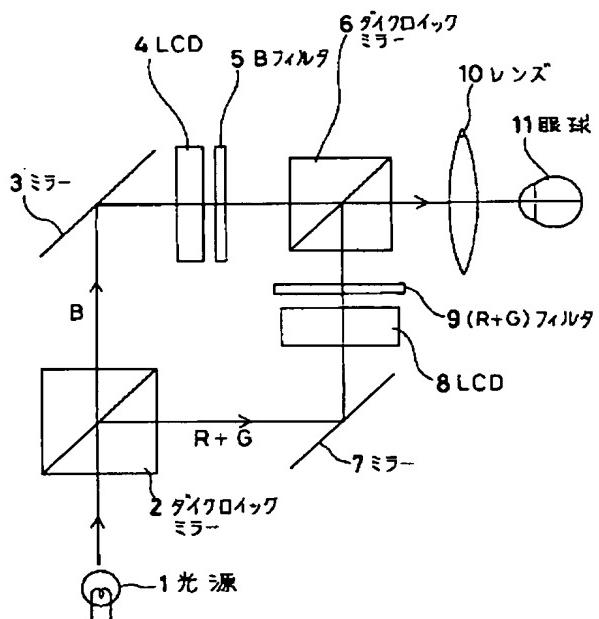
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 今井 聰

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン  
パス光学工業株式会社内